

99P3G34



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 197 06 279 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
H 01 S 3/025

51022

B11

(21) Aktenzeichen: 197 06 279.2  
(22) Anmeldetag: 18. 2. 97  
(23) Offenlegungstag: 20. 8. 98

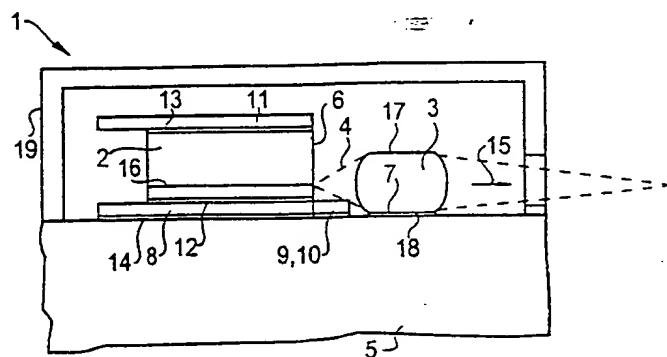
(71) Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden  
  
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 1 95 11 593 A1  
DE 42 38 434 A1  
DE-Z.: EPP März 1995, S. 36-37;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Laservorrichtung

(57) Laservorrichtung, bei der ein eine Laserstrahlung aussendender Körper und mindestens ein Element zur Strahlführung oder Strahlabbildung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Das Element zur Strahlführung oder Strahlabbildung ist mittels Silikon in dem Gehäuse befestigt.



DE 197 06 279 A 1

DE 197 06 279 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Laservorrichtung, bei der ein eine Laserstrahlung aussendender Körper und mindestens ein Element zur Strahlführung oder Strahlabbildung der Laserstrahlung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Es bezieht sich insbesondere auf eine Laservorrichtung mit einem Halbleiterlaserchip, insbesondere einem Leistungs-Halbleiterlaser-Barren, und einer Zylinderlinse zur Fokussierung der von dem Halbleiterlaserchip ausgesandten Laserstrahlung, bei der der Halbleiterlaserchip auf einem Grundträger teil befestigt und die Zylinderlinse vor einer Strahlausrittsfläche des Halbleiterlaserchips angeordnet ist.

Bislang wird bei derartigen Vorrichtungen das Element zur Strahlführung (z. B. ein Lichtwellenleiter) oder Strahlabbildung (z. B. eine Linse und/oder ein Spiegel) meist sehr aufwendig mittels eines Glasloches oder eines metallischen Lotes im Gehäuse befestigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Laservorrichtung der eingangs genannten Art zu entwickeln, die eine einfache Montage des Elements zur Strahlführung oder Strahlabbildung ermöglicht und bei der ein Verbindungsmitte zwischen dem Element und dessen Montagefläche vorgesehen ist, das hohe Dehnungen ohne plastisches Ermüden übersteht und Laserbestrahlung sehr gut standhält.

Diese Aufgabe wird durch eine Laservorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Erfnungsgemäß ist das Element zur Strahlführung oder Strahlabbildung mittels Silikon in dem Gehäuse befestigt ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfungsgemäßen Laservorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 11.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Laservorrichtung, bei dem der eine Laserstrahlung aussende Körper ein Halbleiterlaserchip ist, ist das Zwischenträger teil ein Molybdän-Anschlußrahmen, der mittels phototechnischem Strukturieren einer auf dem Grundträger teil aufgebrachten Molybdänschicht (z. B. Sputter-, Aufdampf- oder Galvanikschicht) hergestellt ist oder als vorgefertigtes Teil (als Leadframe) auf dem Grundträger teil beispielsweise mittels einer Hartlotschicht befestigt ist. Dies hat den besonderen Vorteil, daß mechanische Spannungen auf Grund von unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen des Halbleiterlaserchips und des Grundträger teils, das beispielsweise als Wärmesenke dient und z. B. aus Kupfer besteht, größtenteils von dem Zwischenträger teil kompensiert werden, da Molybdän aufgrund seines hohen Elastizitätsmoduls die mechanischen Spannungen im elastischen Dehnungsbereich aufnimmt. An Stelle von Molybdän kann selbstverständlich auch ein anderer elektrisch leitender Werkstoff mit einem hohen Elastizitätsmodul, hoher Fließspannung und hoher Temperaturbeständigkeit verwendet sein. Als Beispiele wären hier W, CuW- und CuMo-Legierungen (Cu-Anteil jeweils zwischen 10 und 20%) zu nennen. Alle oben genannten Materialien lassen sich sowohl als Folie als auch als Sputter-, Aufdampf- oder Galvanikschicht herstellen und weisen eine gute Wärmeleitfähigkeit auf.

Die erfungsgemäße Laservorrichtung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Figur näher erläutert. Die Figur zeigt eine schematische Darstellung eines senkrechten Schnittes durch das Ausführungsbeispiel.

Bei dem Ausführungsbeispiel ist auf einem Grundträger teil 5 eines Gehäuses 19 ein Zwischenträger teil 8 befestigt, auf dem sich ein Halbleiterlaserchip 2 befindet. Das Grund-

träger teil 5 besteht beispielsweise aus Kupfer und das Zwischenträger teil 8 aus Molybdän. Der Halbleiterlaserchip 2 ist beispielsweise ein Leistungs-Halbleiterlaser-Barren, der im Betrieb eine Mehrzahl von im Querschnitt streifenförmigen, auf einer Geraden nebeneinander angeordneten Einzel-laserstrahlen 4 aussendet und aus  $Al_xGa_{1-x}As$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) besteht. Dieser Halbleiterlaserchip 2 ist beispielsweise mittels einer Hartlotschicht 12 (z. B. bestehend aus Au-Sn-Lot) mit dem Zwischenträger teil 8 verbunden.

Auf der Oberseite des Halbleiterlaserchips 2 ist eine Anschlußplatte 11 befestigt, die als zweiter elektrischer Anschluß für den Halbleiterlaserchip 2 vorgesehen ist. Die Anschlußplatte 11 besteht bevorzugt aus demselben Material wie das Zwischenträger teil 8 und ist z. B. ebenfalls mittels einer Hartlotschicht 13 (z. B. bestehend aus Au-Sn-Lot) auf dem Halbleiterlaserchip 2 befestigt.

Im Falle eines getrennt vom Grundträger teil 5 hergestellten Zwischenträger teiles 8 ist dieses ebenfalls bevorzugt mittels einer Hartlotschicht 14 auf dem Grundträger teil 5 befestigt.

Am Zwischenträger teil 8 sind zwei Abstandhalterteile 9, 10 ausgebildet, die sich ausgehend von einer Strahlausrittsfläche 6 des Halbleiterchips 2 in Richtung Strahlausbreitungsrichtung 15 der Laserstrahlung 4 erstrecken und einen Abstand voneinander aufweisen, der größer ist als die Breite der Strahlausrittsfläche 6, so daß die Laserstrahlung 4 von den Abstandhalterteilen 9, 10 nicht beeinträchtigt wird.

Auf dem Grundträger teil 5 ist weiterhin eine Zylinderlinse 3 angeordnet, die auf gegenüberliegenden Seiten abgeflachte Seitenflächen 7, 17 aufweist. Die Zylinderlinse 3 liegt mit einer der abgeflachten Seitenflächen 7 auf dem Grundträger teil 5 auf und mit einer der Strahlausrittsfläche 6 des Halbleiterlaserchip 2 zugewandten gekrümmten Seitenfläche an den beiden Abstandhalterteilen 9, 10 an und ist mittels einer Silikonschicht 18 auf dem Grundträger teil 5 befestigt. Silikon-Klebstoffe halten Laserbestrahlung sehr gut stand und überstehen unbeschadet sehr hohe Dehnungen ohne plastisches Ermüden.

Zur Herstellung der oben beschriebenen Zylinderlinsen 3 werden beispielsweise längere Glasfaserstücke von zwei gegenüberliegenden Seiten her beispielsweise mittels Schleifen abgeflacht und anschließend beispielsweise mittels Sägen zu einzelnen Zylinderlinsen zerteilt.

Um die Strahlein- und Strahlauskoppelflächen der Zylinderlinsen 3 optisch zu vergüten, können die Glasfaserstücke zum Beispiel in einer Horde übereinander gestapelt und von beiden Seiten mit einer herkömmlichen optischen Vergütungsschicht versehen werden. Durch die abgeflachten Seitenflächen ist sichergestellt, daß die vergüteten Flächen bei der weiteren Handhabung der Zylinderlinsen 3 nicht verdreht werden.

Die Zylinderlinse 3 ist derart angeschliffen, daß ihr Scheitel genau auf der Höhe des strahlungsemittierenden Bereiches 16 des auf dem Zwischenträger teil 8 befestigten Halbleiterlaserchips 2 liegt. Der Fokus zwischen dem Halbleiterlaserchip 2 und der Zylinderlinse 3 ist durch die Abstandhalterteile 9, 10 des Zwischenträger teiles 8 fest vorgegeben.

Ein besonderer Vorteil der erfungsgemäßen Laservorrichtung 1 besteht darin, daß die Zylinderlinse 3 ohne den Halbleiterlaserchip 2 zu betreiben, gegenüber dem Halbleiterlaserchip 2 justiert und anschließend auf das Grundträger teil 5 montiert werden kann und nicht mehr in mehreren Freiheitsgraden ausgerichtet werden muß.

Die Erläuterung der erfungsgemäßen Laservorrichtung anhand des obigen Ausführungsbeispiels ist selbstverständlich nicht als Einschränkung der Erfindung auf diese spezielle Ausführungsform zu verstehen. Vielmehr bezieht sich die Erfindung auf sämtliche Laservorrichtungen

der eingangs genannten Art, s. zum Beispiel auch auf Festkörperlaser (wie beispielsweise Rubinlaser), die zusammen mit einem Element zur Strahlführung und/oder Strahlabbildung in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

5

#### Patentansprüche

1. Laservorrichtung (1), bei der ein eine Laserstrahlung (4) aussender Körper (2) und mindestens ein Element (3) zur Strahlführung und/oder Strahlabbildung in einem gemeinsamen Gehäuse (18) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Element (3) zur Strahlführung oder Strahlabbildung mittels einer Silikonschicht (18) in dem Gehäuse (19) befestigt ist. 10
2. Laservorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Laserstrahlung (4) aussendende Körper (2) und das Element (3) zur Strahlführung oder Strahlabbildung auf einem gemeinsamen Grundträgerteil (5) befestigt sind, derart daß das Element (3) vor der Strahlaustrittsfläche (6) des Körpers (2) angeordnet ist. 15
3. Laservorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (2) ein Halbleiterlaserchip und das Element (3) eine Zylinderlinse zur Fokussierung der von dem Halbleiterlaserchip ausgesandten Laserstrahlung (4) ist. 20
4. Laservorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlinse (3) eine abgeflachte Seitenfläche (7) aufweist, mit der sie auf dem Grundträgerteil (5) aufliegt. 25
5. Laservorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlinse (3) aus einer Glasfaser gefertigt ist. 30
6. Laservorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiterlaserchip (2) ein Leistungs-Halbleiterlaser-Barren ist. 35
7. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Halbleiterlaserchip (2) und dem Grundträgerteil (5) ein Zwischenträgerteil (8) vorgesehen ist, das mindestens zwei Abstandhalterteile (9, 10) aufweist, die als Justageanschlag für die Zylinderlinse (3) dienen. 40
8. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderlinse (3) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten abgeflacht ist. 45
9. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den beiden Abstandhalterteilen (9, 10) größer ist als die Breite der Strahlaustrittsfläche (6) des Halbleiterlaserchips (2). 50
10. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenträgerteil (8) Molybdän, CuW oder CuMo aufweist. 55
11. Halbleiterlaser-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fokus zwischen dem Halbleiterlaserchip (2) und der Zylinderlinse (3) durch die Länge der Abstandhalterteile (9, 10) des Zwischenträgerteiles 8 fest vorgegeben ist. 60

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

